

○リングの接触する部分の材質及び加工

摺動面において寿命の点から○リングにもっとも良い材質は、シリンダでは鋳鉄、鋼、ロッドでは硬化された鋼です。黄銅、青銅、モネルメタルなどやある種のステンレス鋼のような軟質材は耐摩耗性が良くないので摺動面にはお奨めできません。但し低圧空気系統の特別な場合に使用されることもあります。固定用の場合圧力に対し必要な強度があること、○リング材料が流体に適した材質であること、作動条件に耐えることが必要条件になります。摩擦抵抗が最少にする仕上げ方法は、ホーニング、パニッシング(ローラパニッシング含む)、硬質ニッケルメッキ後のポリッシュなどがあります。硬質クロムメッキは特に耐熱耐摩耗性と耐食性が要求される場面に用いられます。下記に溝部の材質特性を提示します。

金属との適合表

金属	耐腐食性	耐摩耗性	耐汚染性	金属の保護	○リングの推薦	
					固定用	運動用
カドミウム (Cd)	×	×	×	◎	○	○※
クローム (Cr)	◎	◎	◎	×	○	○※
銅 (Cu)	○	△	×	○	×	×
金 (Au)	◎	△	◎	△	○	×
鉄 (Fe)	×	○	×	○	○	○
鉛 (Pb)	○	×	×	△	○	×
ニッケル (Ni)	○	○	△	○	○	○※
ロジウム (Rh)	◎	◎	◎	△	○	○※
銀 (Ag)	○	△	△	△	○	×
錫 (Sn)	○	×	○	△	○	×
亜鉛 (Zn)	×	×	×	◎	○	×
備考	◎：優 ○：良 △：可 ×：不可				○：適 ×：不適	

※ この欄で他のものより好ましい

○リングの接触する部分(溝部)の表面粗さ加工

○リングと接触する部分は摩擦抵抗を少なくししかも密封機能を十分発揮し○リングの寿命を長くするため表面仕上げは高精度を要求いたします。JISでは一般用、航空機用として下記のように規定しています。

機器の部分	用途	圧力のかかり方	表面粗さ		
			Ra	Rmax (参考)	
溝の側面及び底面	固定用	脈動なし	平面	3.2	12.50
			円筒面	1.6	6.30
	運動用	脈動あり	1.6	6.30	
		バックアップリングを使用する	1.6	6.30	
○リングのシール部の接触面	固定用	脈動あり	1.6	6.30	
		脈動無し	0.8	3.20	
	運動用	—	0.4	1.60	
○リングの装着用面取り部	—	—	3.2	12.50	

取付部の面取り

Oリングの装着時にOリングが傷つかないようにシリンダ、ピストンロッドなどの鋭利な角は全て図hのような加工を入れてください。
また数値は下記の表のようになります。

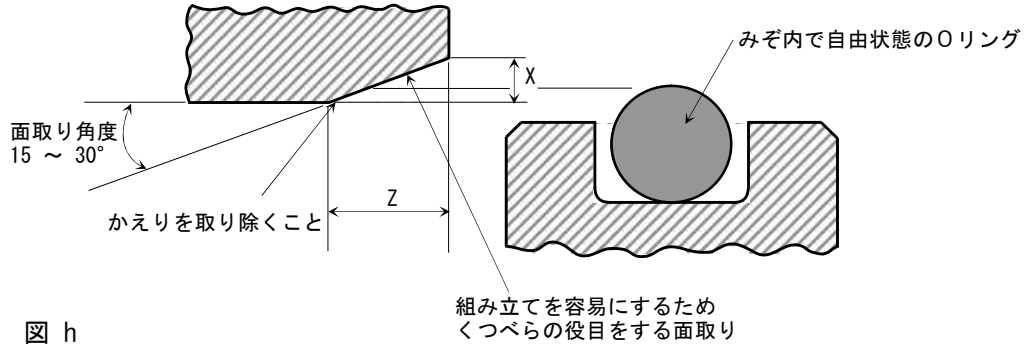


図 h

(単位 : mm)

Oリングの呼び番号		Oリングの線径	X (最少)	Z	
JIS	JASO			15° の場合	30° の場合
P3~P10	1003~1035	1.9±0.08	0.9	3.4	1.6
P10A~P22	2010~2071	2.4±0.09	0.9	3.4	1.6
P22A~P50	3022~3150	3.5±0.1	1.1	4.1	1.9
P48A~P150		5.7±0.13	1.3	4.9	2.3
P150A~P400		8.4±0.15	1.5	5.6	2.6
G25~G145		3.1±0.1	1.1	4.1	1.9
G150~G300		5.7±0.13	1.3	4.9	2.3
S番 (S3~S22)		1.5±0.1	0.9	3.4	1.6
S番 (S22.4~S150)		2±0.1	0.9	3.4	1.6
線径φ1.0		1±0.07	0.9	3.4	1.6

ピストンシールの場合、Oリングの摺動する部分に圧力の入出孔を設計することを絶対避けてください。挿入の際のOリングが入出孔を通る場合は図iのように必ず面取りを加えてください。

正しい取り付け方法

誤った取り付け方法

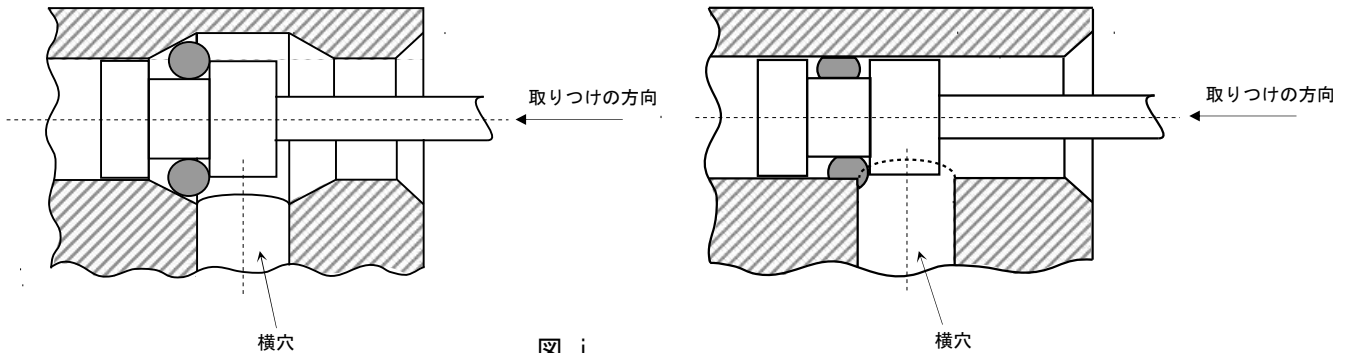


図 i

装着取扱いでの注意点

1. Oリングがねじ部またはその他鋭い角を通して装着するときは、Oリングを傷つけない機構に設計し装着時に図jのようにねじ部へ取付治具(キャップ)を利用して装着すると良好です。
2. Oリングを溝部へ装着するとき、ねじれないように装着してください。
3. Oリングの装着時に相手面及びOリングにシール対象流体或いはグリスを塗布してください。
4. Oリングは、再使用しないで下さい。
5. Oリングを、装着したまま機器を洗い油やガソリンで洗浄しないで下さい。Oリングが膨潤する事があります。

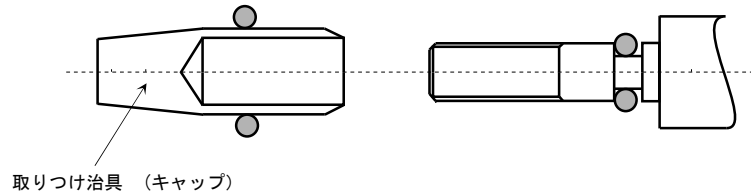


図 j

摩擦と潤滑

Oリングの機能、寿命、摩擦抵抗など良好にするため潤滑油を施さねばなりません。フェルトワイパを装備し油孔を設け常に条件に適した潤滑油を注入すると良好です。特に空気、ガスなどの場合はフェルトワイパで、Oリングの変質、変形、摩耗等を防がねばなりません。Oリングの摩耗要因である摩擦の関係を下記に提示いたします。

摩擦が増大する	要因	摩擦が減少する
大	荷重(つぶし代)	小
粗	金属面の仕上げ	精
大	硬さ	小
低	速さ	高
大	Oリングの線径	小
大	圧力	小
無	潤滑	有
低	温度	高
小	溝の巾	大
大	軸の径	小
粗	Oリングの表面仕上げ	精

装着例別使用ガイド

(1) 空圧運動用

- 給油有りのケースでは、ピストンシールの場合でOリング1個でも可能ですが、耐久力、シール性を検討するときは2個装着をお奨めいたします。
ロッドシールは、Oリング1個とダストシールの併用でこの間にはグリスを塗布下さい。
- 無給油でのご使用はピストンシールの場合でOリングを2個装着
- しOリングの間に潤滑剤としてグリスを塗布下さい。
ロッドシールは、給油有りケースに準じてください。
Oリング2個装着の場合は図kのように設計下さい。

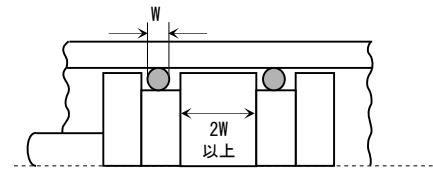


図 k

(2) 円筒面固定用

JIS規格Oリングと溝寸法を採用する場合でも寸法の許容差の組み合わせにより図lのように溝内径部にたるみが発生しますのでOリングをかみ込まないように装着下さい。

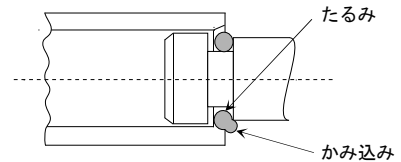


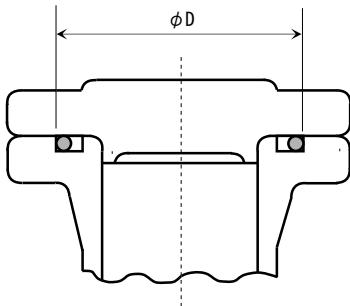
図 l

(3) 平面固定用

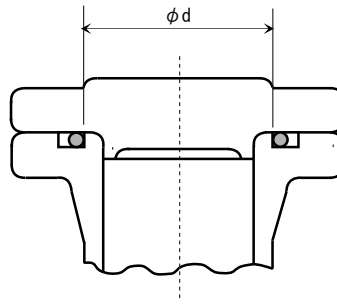
平面固定用は、図mのように内圧力がかかる(a)と外圧力がかかる(b)に区別できます。

- 内圧力はOリング外径をDに合わせ、外圧力ではOリング内径をdに合わせます。
つぶし代は、圧力でのボルトの伸びやフランジ面の歪を考え円筒面固定用より大きく設計いたします。
(c)のように壁を設計されないと圧力変動により摩耗や脱落が発生することがあります。
- 内径が大きく(150以上)線径が細い(3以下)場合に図nのようにOリングが飛び出し締め付けるとOリングの一部を切り取られる事がありますので、飛び出し防止のため線径の太いものを設計下さい。
- 内圧力用で設計される場合、D寸法の比較的小さい範囲(30以下)において装着不具合が生まれる事がありD寸法を若干(約0.2~0.3mm)大きく取ることをお奨めします。
IS規格Oリングと溝寸法を採用する場合でも寸法の許容差の組み合わせにより図lのように溝内径部にたるみが発生しますのでOリングをかみ込まないように装着下さい。

(a) 内圧用



(b) 外圧用



(c)

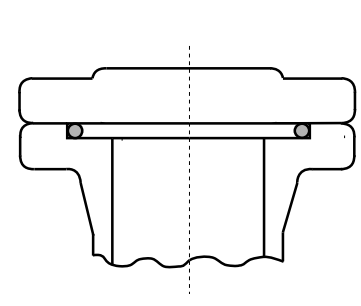
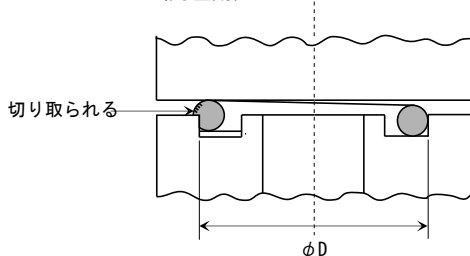


図 m

(内圧用)



(外圧用)

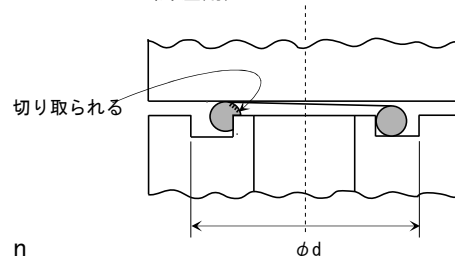


図 n

(4) 真空フランジ用

Oリングを真空機器に使用する場合は一般の油圧用に較べ以下の注意が必要です。

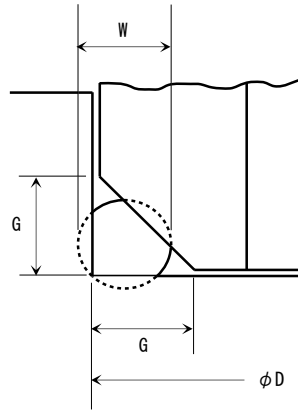
- 気体が密封流体になりますので液体に較べ漏れやすくなります。その為接触面の表面粗さに注意下さい。
- 真空度に合うゴム材質を選定頂けなければゴムよりガスが透過します。

(5) 特殊溝

① 三角溝用

三角溝は、図oのように三方向からリングをつぶすことから圧縮永久歪が比較的大きくなります。D、d寸法は規格Oリングであれば、寸法表中のD、d値に準じ、G寸法はOリング線径の1.3～1.4倍に設計下さい。

(a) 外径用



(b) 内径用

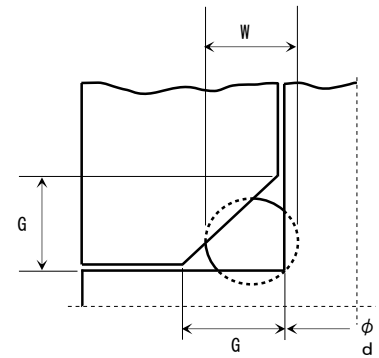


図 o

② V形溝用

V溝は、固定用で圧力が変動しない場合に設計されます。図pのように三方向からリングをつぶすことから圧縮永久歪が比較的大きくなります。下記の表に溝設計を提示いたします。

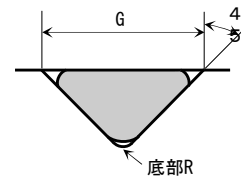


図 p

Oリング規格名	線径と公差	溝巾G	溝底部R
AS-004~050	1.78±0.07	3.63	0.4
AS-102~178	2.62±0.07	5.2	0.6
AS-201~284	3.53±0.1	7.14	0.9
AS-309~395	5.33±0.12	10.8	1.3
AS-425~475	6.98±0.15	14	1.7

③ あり溝用

あり溝は、低速度の往復運動、固定用に用いられ或いはリングを装着したときに溝からの脱落を防止するため使用されます。溝の形状は図qのようになります。下記の表に溝設計を提示いたします。

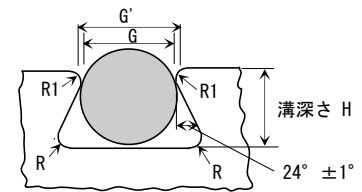


図 q

加圧用

(単位：mm)

Oリングの規格	線径	G±0.05 面取り前	G' 面取り後	H ⁰ _{-0.05}	R1	R MAX
P3~P10	1.9±0.08	1.55	1.71	1.4	0.15	0.4
P10A~P22	2.4±0.09	2	2.22	1.8	0.2	0.4
P22A~P50	3.5±0.1	2.95	3.17	2.8	0.2	0.8
P48A~P150	5.7±0.13	4.75	5.18	4.7	0.4	0.8
P150A~P400	8.4±0.15	7.1	7.64	7	0.5	1.6
G25~G145	3.1±0.1	2.6	2.82	2.4	0.2	0.8
G150~G300	5.7±0.13	4.75	5.18	4.7	0.4	0.8
AS004~050	1.78±0.07	1.47	1.61	1.3	0.13	0.4
AS102~178	2.62±0.07	2.16	2.43	2.01	0.25	0.4
AS201~284	3.53±0.1	2.95	3.22	2.79	0.25	0.79
AS309~395	5.33±0.12	4.45	4.86	4.34	0.38	0.79
AS425~475	6.98±0.15	5.94	6.35	5.77	0.38	1.59

真空用

(単位：mm)

Oリングの規格	線径	G±0.05 面取り前	G' 面取り後	H ⁰ _{-0.05}	R1	R MAX
P22A~P50	3.5±0.1	3.05	3.27	2.5	0.2	0.8
P48A~P150	5.7±0.13	4.95	5.38	4.2	0.4	0.8
P150A~P400	8.4±0.15	7.35	7.89	6.3	0.5	1.6
V15~V175	4±0.1	3.45	3.77	2.9	0.3	0.8
V225~V430	6±0.15	5.25	5.68	4.4	0.4	0.8
V480~V1055	10±0.3	8.7	9.24	7.6	0.5	1.6
AS201~284	3.53±0.1	3.07	3.34	2.51	0.25	0.79
AS309~395	5.33±0.12	4.62	5.03	3.91	0.38	0.79
AS425~475	6.98±0.15	6.12	6.53	5.21	0.38	1.59